

Pengujian dan Analisa Pilihan Jenis Pasir Terbaik dari Desa Payo, Desa kebur, dan Desa Gunung Agung Kabupaten Lahat Melalui Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu K-250

RR. Susi Riwayati¹⁾, Delli Noviarti Rachman²⁾, Rivo Supriza Rasandes³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tamansiswa Palembang
Jalan Tamansiswa No.261 Palembang

Email : susi_riwayati@unitaspalembang.ac.id¹⁾ delli_noviarti@unitaspalembang.ac.id²⁾ rivosupriza4@yahoo.com³⁾

ABSTRACT

One of the constituents of concrete is sand. Good sand for concrete material is one that has a certain size, sharpness and sharpness so that it can bind to each other. South Sumatra, where every city and district is traversed by major rivers, of course has an abundant and sufficient supply of sand material to fulfill development in the South Sumatra region. One of the largest sand-producing areas in the South Sumatra region is the one from Lahat Regency. Sand from Lahat Regency comes from the Lematang River. All locations in the Regency are traversed by the Lematang River, one of which is the West Merapi District. West Merapi District is one of the suppliers of sand for the surrounding districts, including the city of Palembang. Unlike the sand from Ogan Ilir, the sand from West Merapi is more famous for its quality. For this reason, the author is interested in raising local wealth in this West Merapi District. There are 3 largest sand-producing villages in the West Merapi area, namely Kebur Village, Payo Village and Gunung Kembang Village. The author took 3 samples of sand from the three villages in order to know which village was the best. Based on the results of testing in the laboratory, it was found that the concrete product with sand from Payo village is the best, because it has a compressive strength above 260 kg/cm².

Keywords : Local materials, K-250 Quality Concrete, sand, Desa Payo, Desa Kebur, Desa Gunung Kembang.

ABSTRAK

Salah satu penyusun material beton adalah pasir. Pasir yang baik untuk material beton adalah yang memiliki ukuran tertentu, ketajaman dan keruncingan agar dapat saling mengikat satu sama lain. Sumatera Selatan, di mana setiap kota dan kabupatennya dilalui oleh sungai-sungai besar sudah tentu memiliki suplai material pasir yang berlimpah dan mencukupi untuk pemenuhan pembangunan di wilayah Sumbagsel tersebut. Salah satu daerah penghasil pasir terbesar di wilayah Sumbagsel adalah yang berasal dari Kabupaten Lahat. Pasir dari Kabupaten Lahat berasal dari Sungai Lematang. Seluruh lokasi di Kabupaten dilalui oleh Sungai Lematang, salah satunya adalah wilayah Kecamatan Merapi Barat. Kecamatan Merapi Barat merupakan salah satu supplier pasir untuk wilayah kabupaten di sekitarnya termasuk kota Palembang. Berbeda sifat dengan pasir yang berasal dari Ogan Ilir, pasir dari Merapi Barat lebih terkenal akan mutunya. Untuk itu penulis tertarik untuk mengangkat kekayaan lokal di daerah Kecamatan Merapi Barat ini. Ada 3 desa penghasil pasir terbesar di wilayah Merapi Barat, yaitu Desa Kebur, Desa Payo dan Desa Gunung Kembang. Penulis mengambil 3 sampel pasir dari ketiga desa tersebut agar dapat diketahui pasir dari desa mana yang terbaik. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, didapatkan bahwa produk beton dengan pasir yang berasal dari desa Payo adalah yang terbaik, karena memiliki kuat tekan di atas 260 kg/cm²

Kata Kunci : Material lokal, Beton Mutu K-250, pasir, Desa payo, Desa Kebur, Desa Gunung Kembang

1. Pendahuluan

Beton merupakan bahan yang sangat umum digunakan di dunia konstruksi. Seluruh bangunan pasti menggunakan beton seperti jalan, rumah, gedung dan lain – lain. Beton merupakan campuran dari semen, pasir, koral dan air, yang dicampur dengan menggunakan takaran tertentu agar menjadi satu kesatuan yang kuat dan dapat dimanfaatkan. Salah satu material penyusun beton adalah pasir. Pasir yang baik yang digunakan untuk penyusun beton adalah pasir yang memiliki diameter 4,75 mm (SNI 03-2847-2002)(SNI 1970, 2008)(SNI 1970 2008). Adapun ketentuan gradasi untuk agregat kasar dan agregat halus harus sesuai dengan ketentuan tabel 1 di bawah ini

Tabel 1. Ketentuan gradasi agregat halus dan kasar

Ukuran Saringan (mm)	Persen Berat Yang Lolos Untuk Agregat				
	Halus	Kasar			
50,8 (2")	-	100	-	-	-
38,1 (1½")	-	95 -100	100	-	-
25,4 (1")	-	-	95 - 100	-	-
19 (¾")	-	35 - 70	-	100	-
12,7 (½")	-	-	25 - 60	-	90 - 100
9,5 (3/8")	100	10 - 30	-	20 - 55	40 - 70
4,75 (# 4)	95 - 100	0 - 5	0 - 10	0 - 10	0 - 15
2,36 (# 8)	80 - 100	-	0 - 5	0 - 5	0 - 5
1,18 (#16)	50 - 85	-	-	-	-
0,300 (# 50)	10 - 30	-	-	-	-
0,150 (# 100)	2 - 10	-	-	-	-

Sumber : Pd.T-07-2005-B

Sedangkan sifat – sifat agregat yang akan digunakan adalah agregat harus bersih dan berasal dari pasir sungai. (kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat 2017) Selain itu agregat juga harus bebas dari bahan organik. Sedangkan secara detail, sifat – sifat agregat dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Sifat – Sifat Agregat

Sifat – Sifat	Metode Pengujian	Batas maksimum yang diijinkan untuk agregat	
		Halus	Kasar
Keausan Agregat dengan Mesin Los Angles	SNI 03-2417-1991	-	20% untuk beton mutu sedang dan tinggi 40% untuk beton mutu rendah
Kekekalan Bentuk Batu terhadap Larutan	SNI 03-3407-1994	10% dengan natrium sulfat 15% dengan magnesium sulfat	12% dengan natrium sulfat 18% dengan magnesium sulfat
Gumpalan lempung dan partikel yang mudah pecah	SK SNI M-01-1994-03	3 %	2 %
Bahan yang lolos saringan No.200	SK SNI M-02-1994-03	3 %	1 %

Sumber : Pd.T-07-2005-B

Sumatera Selatan merupakan salah satu penghasil pasir di Indonesia. Pasokan pasir di wilayah Sumsel telah mencukupi untuk kebutuhan pemakaian di wilayah Sumsel sendiri. Salah satu penghasil pasir di Sumatera Bagian Selatan adalah di Kabupaten Lahat. Berdasarkan data BPS kabupaten Lahat, Berdasarkan data BPS 2016, Produksi galian C di kabupaten Lahat adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Kuantitas Produksi Pasir di Kabupaten Lahat

Tahun	Kuantitas Produksi Pasir (M3)	Kuantitas Pasir Urug (M3)
2013	83.017	9.160
2014	43.005	4.507
2015	106.414	11.301

Sumber : Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten Lahat,2016(Regency and Figures 2016)

Sama seperti di daerah tepian sungai lain(Mulyati and Virnando 2015), penambangan pasir di Kabupaten Lahat terjadi hampir di seluruh Desa dan Kelurahan di Kabupaten Lahat yang dilalui oleh Sungai Lematang. Penambangan dilaksanakan di tepi Sungai Lematang, yang dilaksanakan oleh perusahaan yang resmi, maupun penambangan liar yang dilaksanakan oleh penduduk. Walaupun semua pasir yang ditambang berasal dari tepi sungai Lematang, namun setiap daerah memiliki jenis dan karakteristik yang berbeda. Dalam penelitian ini digunakan 3 jenis pasir dari 3 lokasi yang berbeda yaitu dari Desa Payo, Desa Kebur, dan Desa Gunung Kembang. Ketiga lokasi ini dipilih karena ketiga daerah ini merupakan penghasil pasir yang terbesar di Kab. Lahat, di mana hasil dari penambangan ini juga telah banyak dikirim ke kota – kota lain di seputaran Sumbagsel melalui jalur sungai. (Hadi et al. 2019)

Pasir yang digunakan di dalam penelitian ini adalah pasir beton, di mana pasir ini apabila kita genggam, maka setelah tangan kita terbuka kembali dan akan terurai kembali.(Dan and Lumajang 2014). Berbeda dengan pasir pasang yang biasanya hanya digunakan untuk plester dinding karena teksturnya lebih halus dan saat digenggam, pasir tersebut akan membentuk bola dan tidak bisa terurai dengan sendirinya setelah tangan kita dilepaskan.

Pasir beton biasanya merupakan pasir sungai yang terbentuk dari hasil kikisan batuan – batuan yang berada di sungai. Umumnya pasir beton berdiameter antara 0,063-0,5 mm. (Kementerian PUPR. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2003)

Menurut ASTM C-494 dan pedoman beton 1989, persyaratan umum agregat halus adalah sebagai berikut :

a. Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% yang dihitung dari berat kering. Apabila setelah ditimbang kadar lumpurnya lebih dari %, maka pasir tersebut harus dicuci lagi.

b. Pasir alam yang baik adalah pasir yang diperoleh dari pачahan batu

- c. Pasir tidak boleh memiliki kandungan bahan organik (sisa – sisa hewan dan tumbuhan)
- d. Butiran pasir harus tajam dan kasar
- e. Pasir laut tidak bisa digunakan sebagai pasir cor

Adapun batas – batas agregat halus, adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Batas Gradasi Agregat Halus

Lobang Ayakan (mm)	Persen berat butir yang lewat ayakan			
	I	II	III	IV
10	100	100	100	100
4,8	90-100	90-100	90-100	95-100
2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
1,2	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-35	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

Sumber : SK. SNI T-15-1990-03

Keterangan :

Daerah gradasi I : Pasir Kasar

Daerah Gradasi II : Pasir agak kasar

Daerah Gradasi III : Pasir agak halus

Daerah Gradasi IV : Pasir halus

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pasir dari daerah mana yang terbaik untuk digunakan dan mendukung kuat tekan beton yang disyaratkan. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan agar dapat meningkatkan pendapatan desa dengan lebih meningkatkan produktifitas hasil dari penambangan pasir yang resmi dan tetap memperhatikan amdal.

Metode penelitian yang akan dilakukan adalah dengan mengumpulkan pasir dari 3 lokasi desa yang telah ditentukan kemudian melakukan pengujian material di laboratorium. Pengujian dimulai dari pengujian material pasir sampai pembuatan sampel beton K-250 dan pengujian kuat tekan beton.

Praktikum pengujian material dan pengujian kuat tekan beton dilaksanakan di Laboratorium PT. Graha Teknindo Utama. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian campuran beton mutu K-225.

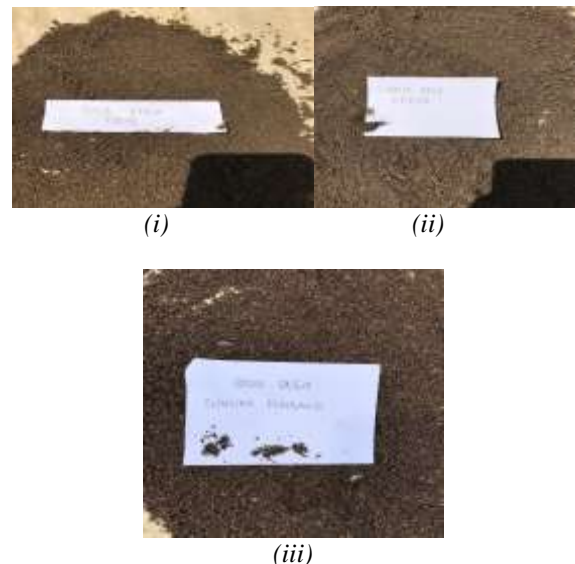
Adapun alat – alat yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Cetakan benda uji yang berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm
2. Ayakan untuk menentukan gradasi agregat halus dan agregat kasar dengan ukuran no. 3/8,4,8,16,30,50, 100 dan PAN
3. Kerucut *Abrams*, tongkat pematat sepanjang 60 cm, dan plat logam sebagai alat pengukur kelecakan
4. Mesin *Los Angeles* yang digunakan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan. Pengujian dilakukan dengan melalui 500 putaran terhadap material.
5. Mesin pengaduk campuran beton (*mollen*).

6. Oven yang digunakan untuk mengeringkan material uji yang telah dicuci
7. Labu ukur untuk menentukan berat jenis agregat halus dan penyerapan dari agregat halus
8. *Specific Gravity of Coarse*. Alat ini timbangan, keranjang kawat dan bak perendam. Alat ini digunakan untuk mengetahui jenis dan kemampuan menyerap air bagi agregat kasar.
9. Mesin uji kuat tekan beton dengan kapasitas ± 2000 KN.

Sedangkan bahan – bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Semen PC Type 1 (Merk Baturaja)
2. Agregat halus / pasir. Dalam penelitian ini pasir yang digunakan merupakan pasir yang didatangkan dari desa Payo, Desa Kebur, dan Desa Gunung Kembang Kab. Lahat
3. Agregat kasar berupa split ukuran 2/3 yang dibeli di kota Palembang namun berasal dari Kab. Lahat juga
4. Air



Gambar 1. Pasir yang dari Desa Payo (i), Desa Kebur (ii), dan Gunung Kembang (iii)

Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah(SNI 1970 2008) :

1. Pengujian material agregat halus (pengujian berast isi, pemeriksaan analisa saringan halus atau modulus kehalusan, pemeriksaan kadar lumpur dalam agregat halus, pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus)
2. Pengujian material agregat kasar (pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar, pemeriksaan keausan agregat kasar dengan mesin *Los Angeles*).
3. Pembuatan benda uji dengan perhitungan berdasarkan JMF, kemudian dimasukkan ke dalam molen dan diaduk selama 1,5 menit.
4. Pengujian slump yang dilakukan untuk mengukur tingkat kekentalan beton.
5. Hasil adukan dimasukkan ke dalam cetakan dan digetarkan dengan alat penggetar. Cetakan

dilepaskan setelah sehari kemudian direndam dalam bak perendaman (perawatan) lalu dikeluarkan dan dibiarkan sampai batas waktu pengujian kuat tekan beton dilaksanakan.

6. Pengujian kuat tekan beton.

2. Hasil Penelitian

Pengujian kuat tekan beton normal dengan sebesar K-250 dilaksanakan pada beton umur 7,14, dan 28 hari dengan masing - masing umur terdapat 3 buah sampel di setiap lokasi, sehingga total dibutuhkan 27 sampel. Namun dalam hal ini peneliti melebihkan masing masing 3 sampai 4 sampel dari setiap jenis pasir, sehingga total sampel yang dibuat adalah 40 buah.

A. Hasil Uji Gradasi Pasir dan Agregat Kasar

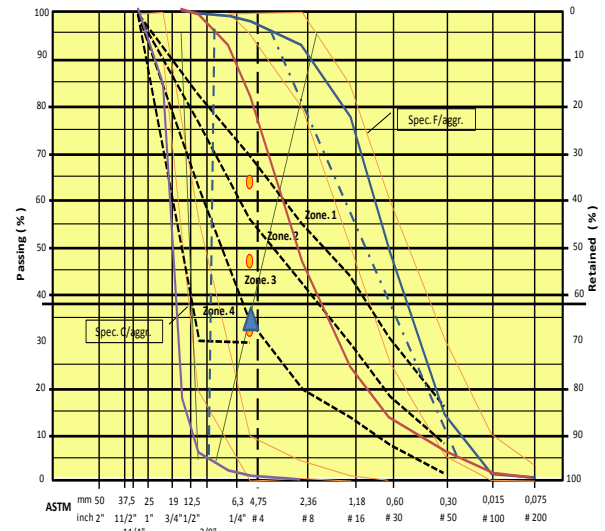
Desa Payo

Adapun hasil dari pengujian agregat halus yang berasal dari desa Payo dan split 2/3 yang berasal dari Kab. Lahat dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Agregat Halus dan Kasar Desa Payo

ASTM		Sand	Coarse	Blending
inch	mm	Lahat	Lahat	
2"	50,0			
1 1/2"	37,5		100,0	100
1"	25,0		79,9	87,5
3/4"	19,0		45,3	66,1
1/2"	12,5	100,0	5,1	41,2
3/8"	9,5	99,8	1,1	38,6
1/4"	6,3	99,4	0,8	38,3
# 4	4,75	99,1	0,7	38,1
8	2,36	98,3	0,7	37,8
16	1,18	94,2	0,6	36,2
30	0,60	57,5	0,0	21,8
50	0,30	18,3	0,0	7,0
100	0,15	4,2	0,0	1,6
200	0,075	2,5	0,0	1,0
Finenes Modulus		2,28	5,98	4,58
Material finer than # 200		33,4	9,4	
Specific gravity		2,500	2,570	2,543
Absortion		2,00	4,18	3,35
Sand Equivalent		89,87		
Organic Impurities		#2		-
Soundness				
Flakiness Index			7,67	
Abrasion				
Bulk Density		1,450	1,400	1,419
G/S actual				1,63

Sumber : Hasil Pengujian, 2021



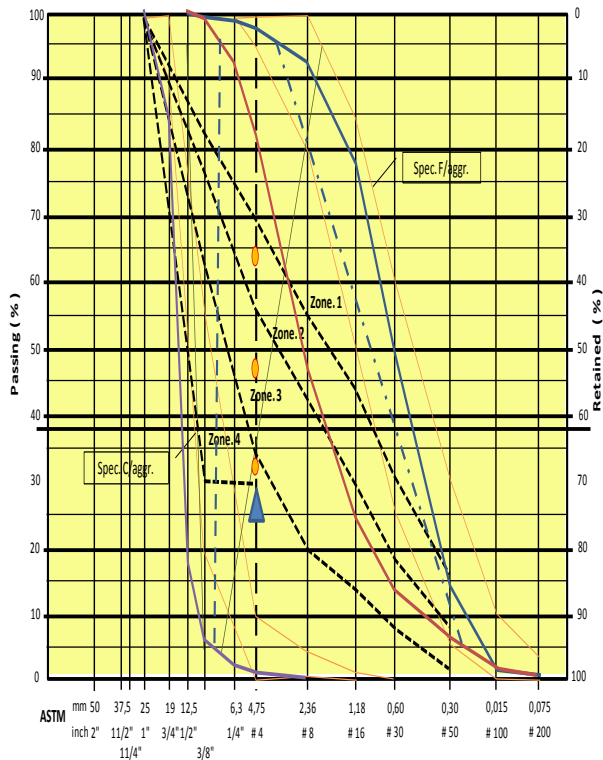
Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Batas Gradasi Pasir Desa Payo

Berdasarkan tabel 5 dan gambar 2, maka dapat disimpulkan bahwa jenis pasir di desa payo tersebut adalah masuk pada jenis pasir gradasi III (pasir agak halus).

Desa Kebur

Tabel 6. Hasil Pengukuran Agregat Halus dan Kasar Desa Kebur

ASTM		Sand	Coarse	Blending
inch	mm	Lahat	Lahat	
2"	50,0			
1 1/2"	37,5		100,0	100
1"	25,0		79,9	85,9
3/4"	19,0		45,3	61,7
1/2"	12,5	99,4	5,1	33,4
3/8"	9,5	98,7	1,1	30,3
1/4"	6,3	97,8	0,8	29,9
# 4	4,75	97,3	0,7	29,7
8	2,36	96,2	0,7	29,3
16	1,18	92,4	0,6	28,2
30	0,60	73,8	0,0	22,1
50	0,30	36,3	0,0	10,9
100	0,15	4,9	0,0	1,5
200	0,075	1,6	0,0	0,5
Finenes Modulus		1,99	5,98	4,78
Material finer than # 200		18,8	9,4	
Specific gravity		2,510	2,570	2,552
Absortion		1,90	4,18	3,50
Sand Equivalent		89,64		
Organic Impurities		#2		
Soundness				
Flakiness Index			7,67	
Abrasion				
Bulk Density		1,500	1,400	1,430
G/S actual				2,37



Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran Batas Gradasi Pasir Desa Kebur

Berdasarkan tabel 6 dan gambar 3, maka dapat disimpulkan bahwa jenis pasir di desa kebur tersebut adalah masuk pada jenis pasir gradasi IV (pasir halus).

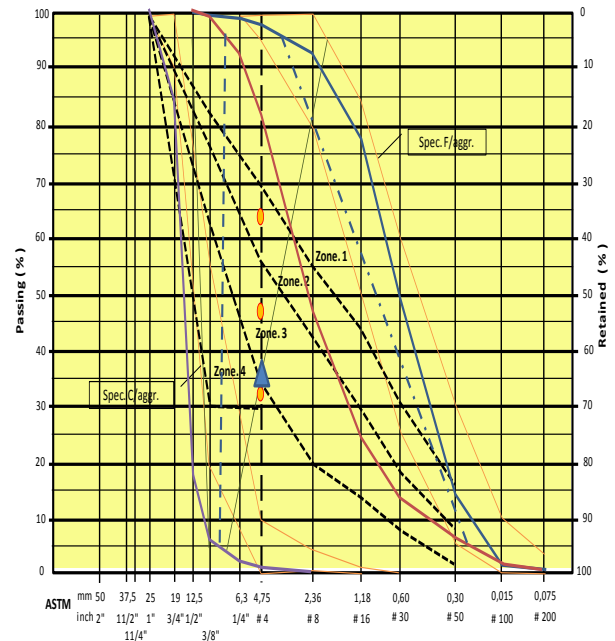
Desa Gunung Kembang

Tabel 6. Hasil Pengukuran Agregat Halus dan Kasar Desa Gunung Kembang

ASTM		Sand	Coarse	Blending
inch	mm	Lahat	Lahat	
2"	50,0			
1 1/2"	37,5		100,0	100
1"	25,0		93,7	85,9
3/4"	19,0		60,8	61,7
1/2"	12,5	100,0	1,7	33,4
3/8"	9,5	100,0	1,1	30,3
1/4"	6,3	99,8	1,0	29,9
# 4	4,75	99,6	0,0	29,7
8	2,36	98,5	0,0	29,3
16	1,18	93,6	0,0	28,2
30	0,60	59,6	0,0	22,1
50	0,30	23,7	0,0	10,9
100	0,15	2,2	0,0	1,5
200	0,075	2,1	0,0	0,5
Finenes Modulus		2,23	6,00	4,53
Material finer than # 200		28,6	0	
Specific gravity		2,470	2,550	2,519
Absortion		1,40	2,93	2,33

Sand Equivalent	89,87		
Organic Impurities	#2		
Soundness			
Flakiness Index		7,67	
Abrasion			
Bulk Density	1,500	1,450	1,462
G/S actual			1,58

Sumber : Hasil Pengujian, 2021



Gambar 4. Grafik Hasil Pengukuran Batas Gradasi Pasir Desa Gunung Kembang

Berdasarkan tabel 7 dan gambar 4, maka dapat disimpulkan bahwa jenis pasir di desa payo tersebut adalah masuk pada jenis pasir gradasi III (pasir agak halus).

B. Pembuatan JMF

Setelah dilaksanakan pengecekan material kemudian dilaksanakan pembuatan JMF. Dari data agregat halus dan agregat kasar tersebut dapat ditentukan JMF yang akan digunakan untuk membuat campuran beton K-250. (Kementerian PUPR. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2003)

Adapun hasil JMF dari masing – masing lokasi adalah sebagai berikut

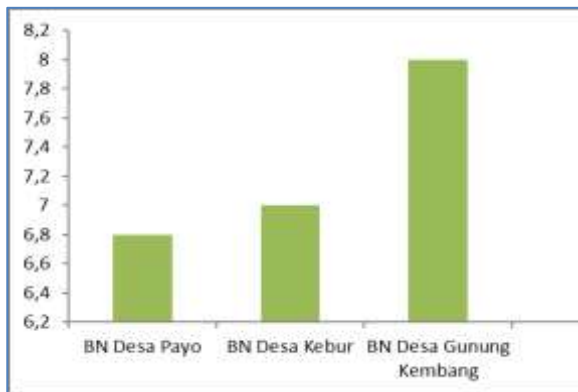
Tabel 7. Hasil Perhitungan JMF

Asal pasir	Semen	Pasir	Koral
	(Kg)		
Payo	390	741,6	1.182
Kebur	390	585,4	1.334,6
Gunung Kembang	390	729	1.114

Sumber : hasil perhitungan, 2021

C. *Pegujian Slump Test*

Setelah JMF tercampur, selanjutnya dilaksanakan pengujian kelecakan atau slump tes.

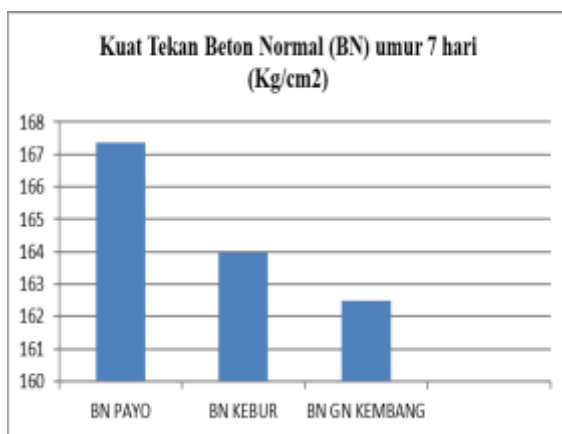


Gambar 5. Grafik nilai Slump Test untuk 3 jenis pasir

Berdasarkan hasil pengecekan slump test didapatkan bahwa hasil slump test untuk beton normal dengan menggunakan pasir dari desa Gunung Kembang adalah 8,2 cm, untuk desa Kebur 7 cm, dan pasir dari desa Payo adalah 6,8 cm. Hal ini membuktikan bahwa ketiga jenis pasir dari desa – desa tersebut memiliki nilai kelecakan yang hampir sama.

D. *Pengujian kuat tekan beton*

Setelah dilaksanakan slump test, selanjutnya dilaksanakan pengujian kuat tekan beton. Semua beton yang dipersiapkan adalah beton normal dengan rencana mutu K-250. Berdasarkan hasil pengetesan kuat tekan kubus, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik hasil kuat tekan beton normal K-250 untuk umur 7 hari

Dari grafik di atas didapatkan bahwa untuk kuat tekan beton normal umur 7 hari, Kuat tekan beton dengan menggunakan pasir yang berasal dari desa Payo mencapai 167 Kg/cm², pasir dari desa Kebur 164 Kg/cm², dan pasir dari desa Gunung Kembang mencapai 162 Kg/cm².



Gambar 7. Grafik hasil kuat tekan beton normal K-250 untuk umur 14 hari

Sedangkan untuk hasil kuat tekan di 14 hari Dari grafik di atas didapatkan bahwa untuk kuat tekan beton normal umur 7 hari, Kuat tekan beton dengan menggunakan pasir yang berasal dari desa Payo mencapai 220 Kg/cm², pasir dari desa Kebur 221 Kg/cm², dan pasir dari desa Gunung Kembang mencapai 223 Kg/cm².



Gambar 8. Grafik hasil kuat tekan beton normal K-250 untuk umur 28 hari

Dari gambar 8 nilai kuat tekan beton karakteristiknya. Pada beton normal pasir Desa Payo memiliki nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 266.49 Kg/cm² pada umur 28 hari, Kuat tekan beton karakteristik pasir Desa Kebur 258.08 Kg/cm² pada umur 28 hari. Kuat tekan beton karakteristik pasir Desa Gunung Kembang 253.15 Kg/cm² pada umur 28 hari.

3. **Pembahasan**

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa pasir Desa Payo lebih bermutu untuk digunakan pada campuran beton dibandingkan pasir Desa Kebur dan Desa Gunung Kembang. Hal ini senada dengan masuknya pasir di desa Payo pada kelompok gradasi pasir di zona 4 yang artinya pasirnya sangat halus.

Berdasarkan lokasinya, pasir di desa Payo memang terletak lebih hulu dari pada pasir yang berasal dari 2 desa lainnya. Adapun secara morfologi sungainya, memang posisi sungai Lematang di desa Payo lebih menjorok ke dalam dibandingkan dengan desa lainnya. Pada gambar di bawah dapat dilihat posisi tempat pengambilan pasir di masing – masing lokasi.



Gambar 9. Lokasi pengambilan pasir di desa Gunung Kembang



Gambar 10. Lokasi pengambilan pasir di desa Kebur



Gambar 11. Lokasi pengambilan pasir di desa Payo

Dari ketiga lokasi gambar dapat dilihat secara langsung, bahwa di desa Payo banyak pecahan batu gunung yang lama kelamaan menjadi serpihan pasir. Serta posisi pengambilan sampel di desa Payo ini memang sangat ke dalam dan menjorok ke arah sungai Lematang sehingga pasir yang didapatkan merupakan pasir asli bukan berasal dari pasir endapan atau sisa lumpur.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan baik secara survey lokasi maupun hasil pengujian material serta uji mutu kuat tekan beton di laboratorium, maka dapat disimpulkan bahwa pasir Desa Payo memiliki nilai kuat tekan beton karakteristik sebesar 266.49 Kg/cm^2 pada umur 28 hari, Kuat tekan beton karakteristik pasir Desa Kebur 258.08 Kg/cm^2 pada umur 28 hari. Kuat tekan beton karakteristik pasir Desa Gunung Kembang 253.15 Kg/cm^2 pada umur 28 hari.

Hal ini terjadi karena pada desa Payo, pasirnya memang berasal dari pecahan batu dan bukanlah merupakan endapan, sehingga pasirnya juga sangat baik kualitasnya sebagai campuran beton.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) Ristekbrin. Untuk itu saya menyampaikan terima kasih kepada :

1. Risterkbrin yang telah mendanai penelitian ini melalui program hibah PDP (Penelitian Dosen Pemula)
2. Bapak Syazili Abas selaku Direktur Laboratorium PT. Graha Tekindo Utama.
3. Tim laboran dari PT. Graha Tekindo Utama.
4. Bapak kepala Desa Payo, Kepala Desa Kebur, dan Kepala Desa Gunung Kembang Kec. Merapi Barat Kab. Lahat Prov. Sumatera Selatan

Daftar Pustaka

- Dan, Merapi, and Pasir Lumajang. 2014. "Modulus Elastis Beton Yang Menggunakan Pasir," 1–6.
- Hadi, Alek Al, Weny Herlina, Oktarina Sari, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, and Universitas Sriwijaya. 2019. "Feasibility Of Potential Sand Mining" 3 (2): 50–55.
- Kementerian PUPR. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2003. "Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen," 52.
- kementrian pekerjaan umum dan perumahan rakyat. 2017. "Rancangan Campuran Beton." *Diklat Perkerasan Kaku*. https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2019/02/923ef_Modul_3-_Rancangan_Campuran_Beton_final.pdf.
- Mulyati, Oleh :, and Nungki Dwi Virnando. 2015. "Pengaruh Jenis Semen Dan Agregat Halus Dari Beberapa Quarry Terhadap Kuat Tekan Beton Normal." *Jurnal Teknik Sipil ITP 2* (1): 35–40.
- Regency, Lahat, and In Figures. 2016. *Lahat Regency In Figures*.
- SNI 1970. 2008. "Standar Nasional Indonesia Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus." *Badan Standar Nasional Indonesia*.